

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

11 Veröffentlichungsnummer:

0 068 482
A1

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 82105725.4

51 Int. Cl.³: G 05 B 19/04

22 Anmeldetag: 28.06.82

30 Priorität: 30.06.81 DE 3125722

71 Anmelder: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT Berlin und München, Postfach 22 02 61, D-8000 München 22 (DE)

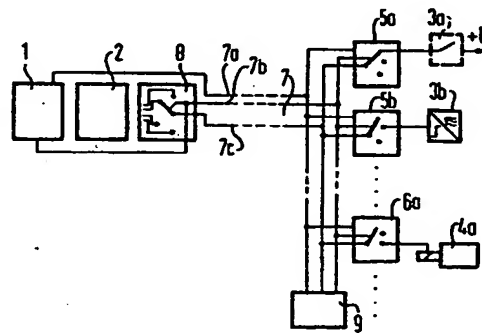
43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: 05.01.83
Patentblatt 83/1

72 Erfinder: Edinger, Egon, Friedemann-Bach-Strasse 69, D-8032 Gräfelfing (DE)
Erfinder: Hiller, Rudolf, Düsseldorf Strasse 7, D-8000 München 40 (DE)
Erfinder: Pedall, Friedrich, Johann-Cianze-Strasse 53, D-8000 München 70 (DE)

24 Benannte Vertragsstaaten: CH FR GB IT LI NL

54 Steuerungssystem, insbesondere für automatische Fertigungsanlagen.

57 In Fertigungsanlagen werden zur Steuerung des Fertigungsablaufes eine Vielzahl von Sensoren und Stellgliedern benötigt, die meist von einer speicherprogrammierbaren Steuerung abgefragt und angesteuert werden, was eine elektrische Verbindung von jedem Ein- bzw. Ausgang der Steuerschaltung zu jedem Sensor bzw. Stellglied erfordert. Bei einer Vielzahl von Sensoren und Stellgliedern ist der Aufwand für die Maschinenverdrahtung recht erheblich. Dieser Aufwand für die Verdrahtung kann gemäss der Erfindung dadurch ganz erheblich reduziert werden, dass die Sensoren (3a ... 3n) und Stellglieder (4a ... 4n) mit je einer Codier-Decodlerschaltung (5a ... 5n bzw. 6a ... 6n) ausgestattet sind und dass die einzelnen Codier-Decodlerschaltungen (5a ... 5n bzw. 6a ... 6n) über ein Leitungssystem (7) nach Art eines BUS-Systems untereinander und mit einer Zentraleinheit der speicherprogrammierbaren Steuerung (1) verbunden sind.



EP 0 068 482 A1

5 Steuerungssystem, insbesondere für automatische Fertigungsanlagen

Die Erfindung bezieht sich auf ein Steuerungssystem, insbesondere für automatische Fertigungsanlagen, bei
10 welchen zur Steuerung des Fertigungsablaufes eine Vielzahl von Sensoren und Stellgliedern vorgesehen ist, welche von einer speicherprogrammierbaren Steuerung ansteuerbar und abfragbar sind.

15 In Fertigungssystemen, insbesondere in automatischen Fertigungsanlagen, sind zur Steuerung des Bewegungs- bzw. Fertigungsablaufes eine große Anzahl von Sensoren und Stellgliedern erforderlich. Hierbei dienen die Sensoren zur Erfassung des Zustandes bzw. der jeweiligen Lage der
20 Stellglieder. Meist sind die Sensoren als Endschalter oder Annäherungsschalter ausgebildet. Die Sensoren und Stellglieder müssen von den heute in der Regel üblichen speicherprogrammierbaren Steuerungen abgefragt und angesteuert werden. Zu diesem Zweck weist die speicherprogrammierbare
25 Steuerschaltung für jeden Endschalter und für jedes Stellglied eine eigene Eingabe- und Ausgabe-gruppe auf, die über Steuerleitungen mit dem jeweiligen Endschalter bzw. Stellglied verbunden sind. Da bereits
30 mittlere Anlagen eine Vielzahl von Sensoren und Stellgliedern und damit auch Eingabe- und Ausgabegruppen aufweisen, ist der Aufwand für die Verdrahtung der Maschinensteuerung recht erheblich.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Steuerungssystem, insbesondere für automatische Fertigungsanlagen,
35 zu schaffen, mit dem der Aufwand für die Verdrahtung,

insbesondere bei einer Vielzahl von Sensoren und Stellgliedern, erheblich reduziert werden kann. Diese Aufgabe wird mit dem erfindungsgemäßen Steuerungssystem dadurch gelöst, daß jeder Sensor und jedes Stellglied
5 mit je einer Codier-Decodierschaltung ausgestattet ist, und daß die einzelnen Codier-Decodierschaltungen über ein Leitungssystem nach Art eines BUS-Systems untereinander und mit einer Zentraleinheit der speicherprogrammierbaren Steuerung verbunden sind.

10 Solche Leitungssysteme bzw. BUS-Systeme sind aus der Daten- bzw. Nachrichtentechnik bekannt, wo sie größere Einheiten untereinander und mit Peripheriegeräten verbinden. Durch die Verwendung von adressierbaren Sensoren
15 und Stellgliedern, die über das BUS-System untereinander und mit der Zentraleinheit der speicherprogrammierbaren Steuerschaltung verbindbar sind, wird die Zahl der sonst erforderlichen Verbindungsleitungen zwischen den Sensoren und Stellgliedern einerseits und der speicherprogrammierbaren Steuerschaltung ganz erheblich reduziert.
20

Vorzugsweise ist der Zentraleinheit ein Zustandsregister zum Abspeichern des Zustandes der Sensoren und Stellglieder zugeordnet, das mit den Codier-Decodierschaltungen
25 der Sensoren und Stellglieder über einen Multiplexer und das BUS-System verbindbar ist.

Anhand der Zeichnung, in der ein Ausführungsbeispiel des Steuerungssystems im Prinzip dargestellt ist, wird die
30 Erfindung näher erläutert. Es zeigen:

- Figur 1 den prinzipiellen Aufbau des Steuerungssystems,
Figur 2 ein Ausführungsbeispiel der Codier-Decodierschaltungen,
35 Figur 3 ein Codier-Decodiermodul mit einem als Flachkabel ausgebildeten BUS-System und

Figur 4 ein Codier- und Decodiermodul bei Verwendung eines BUS-Leitungssystems mit geflochtenem Kabel.

- 5 Mit 1 ist eine speicherprogrammierbare Steuerung bezeichnet, die ein Zentralsteuerwerk, die erforderlichen Zeit- und Zählbaugruppen sowie eine gemeinsame Stromversorgung enthält. An die speicherprogrammierbare Steuerung 1 ist ein Zustandsregister 2 angeschlossen, in dem die
- 10 Peripheriezustände der Sensoren 3a...3n und Stellglieder 4a...4n abgespeichert sind. Der Übersicht halber sind in Figur 1 nur die beiden Sensoren 3a und 3b sowie nur ein Stellglied 4a dargestellt. Die Sensoren 3a...3n und Stellglieder 4a...4n sind mit Codier-Decodierschaltungen
- 15 5a...5n und die Stellglieder 4a...4n mit Codier-Decodierschaltungen 6a...6n versehen, wobei die Codier-Decodierschaltungen 5a...5b und 6a...6n vorzugsweise gleich ausgebildet sind. Diese Codier-Decodierschaltungen dienen zum Anwählen der einzelnen Sensoren 3a...3n bzw. Stell-
- 20 glieder 4a...4n über ein Leitungssystem 7 mit Hilfe eines Multiplexers 8, welcher mit dem Zustandsregister 2 in Verbindung steht. Das Leitungssystem 7 steht mit sämtlichen Sensoren 3a...3n und Stellgliedern 4a...4n nach Art eines BUS-Systems in Verbindung, so daß diese
- 25 über den Multiplexer 8 und das Zustandsregister 2 mit der Zentraleinheit der speicherprogrammierbaren Steuerung 1 verbindbar sind. Das als BUS-System wirkende Leitungssystem 7 besteht beispielsweise aus den Einzelleitungen 7a, 7b und 7c, wobei beispielsweise die Leitung 7a zur
- 30 Stromversorgung und als Freigabe-Signalleitung dienen kann. Die Leitung 7b dient, wie der schematischen Figur 1 zu entnehmen ist, als Taktleitung zum Schalten des Multiplexers 8 sowie zum Weiterschalten der in den Codier-Decodierschaltungen 5a...5n bzw. 6a...6n befindlichen
- 35 Zählern. Die Leitung 7c dient als eigentliche Daten-

leitung. Das Leitungssystem 7 ist mit einer Baugruppe 9 abgeschlossen, die zum Zwecke der Anpassung dient.

- 5 In Figur 1 ist der Sensor 3a symbolisch als Endschalter dargestellt, während der Sensor 3b als induktiver Näherungsschalter (Bero) angedeutet ist. Von den Stellgliedern 4a...4n ist lediglich das Stellglied 4a dargestellt und zwar als Symbol für ein Magnetventil, dessen Endstellungen beispielsweise mit Hilfe der Sensoren 3a und 3b erfaßt werden. An das Leitungssystem 7 kann eine beliebige Anzahl von Sensoren und Stellgliedern angeschaltet sein, wobei sich die Zahl der Leitungen 7a, 7b und 7c des Leitungssystems 7 selbst nicht erhöht.
- 15 In Figur 2 sind Ausführungsbeispiele der Codier-Decodierschaltungen 5a und 6a für einen Sensor 3a und ein Stellglied 4a gemäß Figur 1 dargestellt, wobei gleichwirkende Teile mit gleichen Bezugsziffern wie in Figur 1 versehen sind. Das Leitungssystem 7 enthält eine Leitung 7a für das Freigabe-Eingangs-Signal, eine Leitung 7b für den Takt zur Synchronisierung, eine Leitung 7c als eigentliche Signalleitung und eine Leitung 7d für das Freigabe-Ausgangs-Signal.
- 20 Die Codier-Decodierschaltung 5a enthält im wesentlichen einen Zähler 10a, welcher an die Taktleitung 7b angeschlossen ist und daher mit dem Multiplexer 8 synchron arbeitet. An den Zähler 10a ist eine Auswahl-schaltung 11a angeschlossen, die z.B. über Lötbrücken im Binär-code mit einer Kennziffer programmierbar ist. Diese Auswahl-schaltung 11a gibt über UND-Gatter 12a und 13a das Signal von dem Sensor 3a zu dem Stellglied 4a frei und ermöglicht damit den Datenaustausch zwischen Zustandsregister 2, in dem die jeweiligen Schaltzustände gespeichert sind, und der Peripherie über die Ein-Bit-Datenleitung 7c.
- 25
- 30
- 35

Der Ausgang des UND-Gatters 13a ist nicht direkt mit der Datenleitung 7c verbunden, sondern über einen Leitungstreiber 14a, der von der Leitung 7d seinen Freigabe-Eingangsimpuls erhält. Der Zähler 10a ist mit einer Rücksetzlogik 15a versehen, um zu Beginn des Ablaufes der Steuerung sämtliche Zähler 10a...10n auf Null zurückzusetzen.

In gleicher Weise enthält die Codier-Decodierschaltung 6a einen Zähler 16a, an dem eine Auswahl-schaltung 17a und ein UND-Gatter 18a angeschlossen sind. Das UND-Gatter 18a ist mit dem Eingang einer D-Kippstufe 19a verbunden, in der der jeweilige Schaltzustand des zugehörigen Stellgliedes 4a gespeichert wird. An den Rückstelleingang der D-Kippstufe 19a ist der Ausgang eines UND-Gatters 20a angeschlossen, dessen Eingänge mit den Leitungen 7a und 7c verbunden sind, d.h. die D-Kippstufe wird beispielsweise zurückgestellt, wenn der Sensor 3a die Endstellung des Stellgliedes 4a meldet. Der Zähler 16a ist ebenfalls mit einer Rücksetzlogik 15a versehen.

Es ist verständlich, daß die in Figur 2 dargestellten Codier-Decodierschaltungen 5a und 6a auch anders ausgebildet sein können.

Figur 3 zeigt ein Ausführungsbeispiel für die konstruktive Gestaltung der Codier-Decodierschaltungen 5a...5n bzw. 6a...6n. Vorzugsweise sind die Codier-Decodierschaltungen als integrierte Schaltkreise ausgeführt und in einem Gehäuse 21 untergebracht. An dieses Gehäuse wird eine als Flachkabel 22 ausgebildete BUS-Leitung 7 angeschlossen, wobei eine übliche Schneid-Klemmverbindung zur Kontaktierung vorgesehen ist, die in einem Deckel 23 untergebracht ist. Beim Aufsetzen des Deckels 23 dringen die Kontaktier-

messerchen in das Flachkabel 22 ein und stellen so die Verbindung mit der in dem Gehäuse 21 untergebrachten Codier-Decodierschaltung her. Das Gehäuse 21 weist von außen her zugängliche einstellbare Codierschalter 24 auf, über welche die Auswahl-schaltung 11a bzw. 17a gemäß Figur 2 binär codiert und so jeder Codier-Decodierschaltung 5a...5n bzw. 6a...6n eine individuelle Nummer zugeordnet werden kann. Das Gehäuse 21 bzw. der Deckel 23 weisen nicht dargestellte Justierstifte auf, damit eine genaue Zuordnung der Kontaktmesserchen zu den einzelnen Adern des Flachkabels 22 erfolgt.

Das Gehäuse 21 kann auf Steckkontakte 25 eines einen Sensor 3a...3n oder ein Stellglied 4a...4n enthaltenden Gehäuses 27 aufgesteckt und über am Gehäuse 21 angeordnete Nasen 26 verrastet werden, welche in Ausnehmungen 28 des Gehäuses 27 einrasten. Auf diese Weise entsteht eine universell verwendbare Baueinheit für die Sensoren 3a...3n bzw. Stellglieder 4a...4n.

Figur 4 zeigt ein Ausführungsbeispiel, bei dem kein Flachkabel 22 gemäß Figur 3, sondern ein verdrehtes Kabel 29 Verwendung findet.

Durch diese Ausgestaltung der Sensoren und Stellglieder ist es möglich, die BUS-Leitungen mit den Codier-Decodierschaltungen vorzufertigen und bei der Montage der Maschine oder dgl. mit geringen Zeitaufwand aufzustecken.

5 Patentansprüche

4 Figuren

Patentansprüche

1. Steuerungssystem, insbesondere für automatische
Fertigungsanlagen, bei welchen zur Steuerung des
5 Fertigungsablaufes eine Vielzahl von Sensoren und
Stellgliedern vorgesehen ist, welche von einer speicher-
programmierbaren Steuerung ansteuerbar und abfragbar
sind, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß
jeder Sensor (3a...3n) und jedes Stellglied (4a...4n)
10 mit je einer Codier-Decodierschaltung (5a...5n bzw.
6a...6n) ausgestattet ist, und daß die einzelnen Codier-
Decodierschaltungen (5a...5n bzw. 6a...6n) über ein
Leitungssystem (7) nach Art eines BUS-Systems unter-
einander und mit einer Zentraleinheit der speicher-
15 programmierbaren Steuerung (1) verbunden sind.
2. Steuerungssystem nach Anspruch 1, dadurch g e -
k e n n z e i c h n e t , daß der Zentraleinheit der
speicherprogrammierbaren Steuerung (1) ein Zustands-
20 register (2) zum Abspeichern des Zustandes der Sensoren
(3a...3n) und Stellglieder (4a...4n) zugeordnet ist, das
mit den Codier-Decodierschaltungen (5a...5n bzw. 6a...6n)
der Sensoren (3a...3n) und Stellglieder (4a...4n) über
einen Multipléxer (3) und das BUS-System (7) verbindbar
25 ist.
3. Steuerungssystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t , daß das BUS-System (7)
mit einer entsprechenden Baugruppe (9) abgeschlossen ist.
30
4. Steuerungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß die Codier-
Decodierschaltungen (5a...5n bzw. 6a...6n) als inte-
grierte Schaltkreise ausgebildet und in einem Gehäuse
35 (21) untergebracht sind, welches so ausgebildet ist,

daß es mit den Sensoren (3a...3n) bzw. Stellgliedern (4a...4n) eine Baueinheit bildet.

5. Steuerungssystem nach Anspruch 4, dadurch g e -
5 k e n n z e i c h n e t , daß als BUS-Leitung (7) ein
Flachkabel (21) verwendet ist, an das die Codier-De-
codierschaltungen (5a...5n bzw. 6a...6n) der Sensoren
(3a...3n) und Stellglieder (4a...4n) mit Hilfe einer
Schneid-Klemmverbindung anschließbar ist.

Bezugszeichenliste

1	speicherprogrammierbare Steuerung
2	Zustandsregister
3a...3n	Sensoren
4a...4n	Stellglieder
5a...5n	Codier-Decodierschaltungen
6a...6n	"
7	Leitungssystem
7a...7d	Leitungen
8	Multiplexer
9	Baugruppe
10a...10n	Zähler
11a...11n	Auswahlschaltungen
12a...12n	UND-Gatter
13a...13n	"
14a...14n	Leitungstreiber
15a...15n	Rücksetzlogik
16a...16n	Zähler
17a...17n	Auswahlschaltungen
18a...18n	UND-Gatter
19a...19n	D-Kippstufe
20a...20n	UND-Gatter
21	Gehäuse
22	Flachkabel
23	Deckel
24	Codierschalter
25	Steckkontakt
26	Nasen
27	Gehäuse
28	Ausnehmungen
29	verdrilltes Kabel

FIG 1

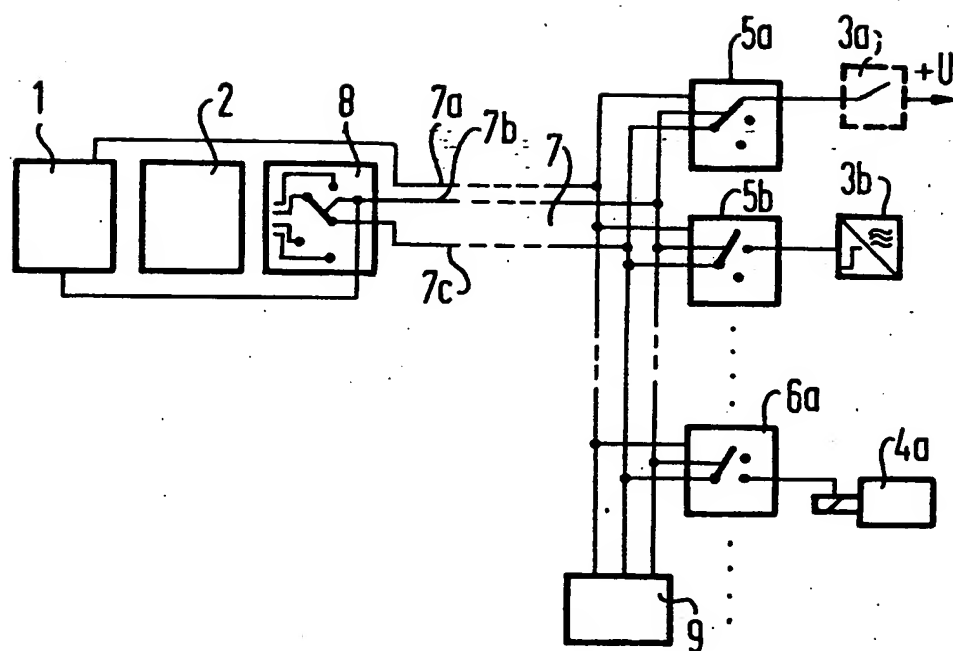
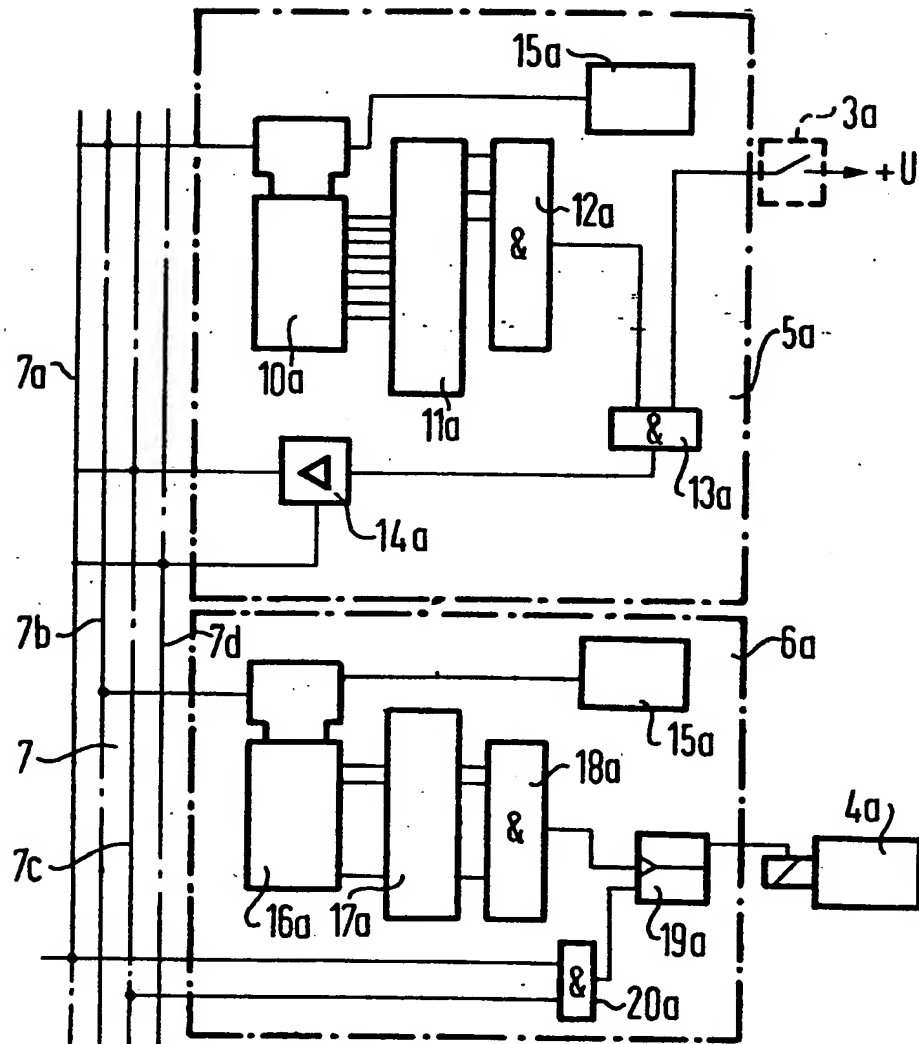


FIG 2



3/3

FIG 3

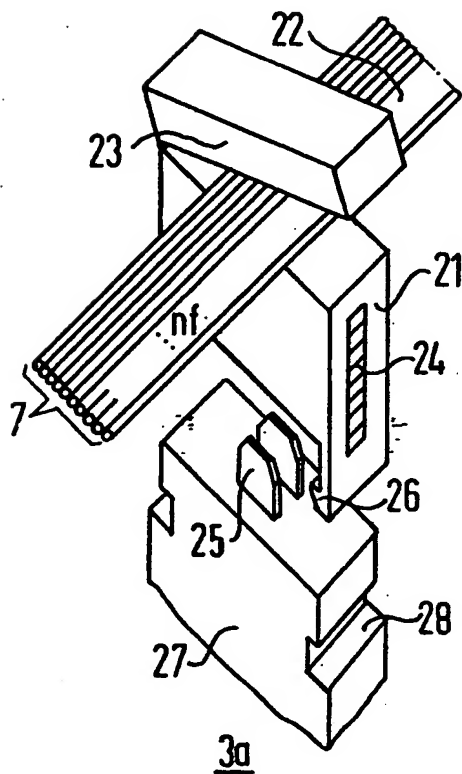
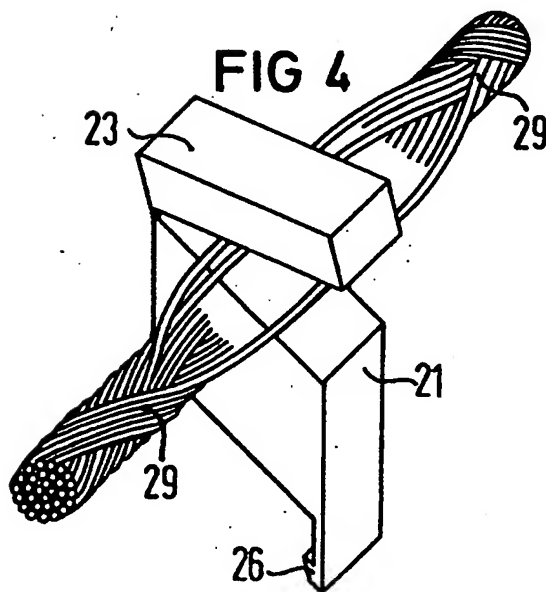


FIG 4





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0068482
Nummer der Anmeldung

EP 82 10 5725

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Referenzierung des Dokuments mit Angabe sowohl der Ordnungszahl, der maßgeblichen Teile	Bemitt. Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 3)
X	BCC-NACHRICHTEN, Band 55, Nr. 8/9, September 1973, Seiten 200-20, Mannheim (DE); D.KLEIM et al.: "Der Aufbau des Systems Procontic". *Abbildung 1, Seite 205, Spalte 1, Zeile 3 bis Spalte 3, Zeile 5*	1	G 05 B 19/04
Y	BCC-NACHRICHTEN	2,3,5	
Y	GB-A-2 046 476 (SHELTON) *Figuren 1,2; Seite 1, Zeile 116 bis Seite 2, Zeile 38; Zusammenfassung*	1,2,5	
Y	MICROPROCESSOR SYSTEMS: SOFTWARE, FIRMWARE AND HARDWARE, SIXTH EUROMICRO SYMPOSIUM ON MICROPROCESSING AND MICROPROGRAMMING, 16.-18. September 1980, Seiten 285-296, London (GB); P.L.BORRILL: "Microprocessor bus structures and standards". *Figur 1; Seite 291, Zeile 20 bis Seite 292, Zeile 9*	3	
A	DE-A-2 726 537 (ALLEN-BRADLEY) *Figur 1; Ansprüche 1-3; Seite 21, Zeilen 11-30*	1,2	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 14-10-1982	
		Prüfer KOLBE W.H.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
A : technologischer Hintergrund		L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	
O : nichtschriftliche Offenbarung			
P : Zwischenliteratur			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	